

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Revista Vínculos

<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/vinculos>I+D INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO 

Diseño e implementación de una plataforma de videotutoriales DaedBot

Design and Implementation of a Video-Tutorial Platform DaedBot

Daniel Felipe García Forero¹ David Tovar Zambrano² Darín Jairo Mosquera Palacios³

Para citar este artículo: D. F. García, E. D. Tovar y D. J. Mosquera, "Diseño e implementación de una plataforma de videotutoriales DaedBot". *Revista Vínculos*, vol 15, no 1, enero-junio 2018, 14-26. DOI: <https://doi.org/10.14483/2322939X.12926>.

Recibido: 25-02-2018 / **Aprobado:** 17-03-2018

Resumen

Desde no hace mucho tiempo se ha planteado la idea o la opción de enseñarle a los más pequeños de los hogares de una manera diferente, creando modelos educativos con el apoyo de las nuevas tecnologías y guiados de los mejores ejemplos de pedagogía que existen actualmente. En el siguiente artículo se describe el proceso que se siguió para la creación de una plataforma web de videotutoriales, la cual brindara apoyo a la enseñanza y el aprendizaje de la programación para niños por medio de pequeñas bases de robótica y un lenguaje de programación muy básico. En el transcurso del artículo se irá explicando cuál fue el proceso metodológico para el cumplimiento de los objetivos, los cuales se ven reflejados en la elaboración de la plataforma y los resultados; fueron realizados por medio del modelo de aceptación tecnológica (TAM), donde se evaluó si, en comparación a otros proyectos, se ve denotado un avance significativo derivado al uso de la plataforma.

Palabras clave: pedagogía, programación, robótica, tutorías, videotutoriales.

Abstract

Since not long ago, the idea or option of teaching the youngest of the homes in a different way has been raised, creating educational models with the support of new technologies and guided by the best examples of pedagogy that currently exist. The following article describes the process that was followed for the creation of a video tutorial web platform that will support the teaching and learning of programming to children through small bases of robotics and a very basic programming language. In the course of the article will be explained what was the methodological process for compliance with the objectives, which are reflected in the development of the platform and results, who were made through the technology acceptance model (TAM) where we evaluate if in comparison to other projects, a significant advance derived from the use of the platform is seen.

Keywords: pedagogy, programming, robotics, tutoring, video tutorials.

1. Desarrollador junior WOG S.A.S, Correo electrónico: desarrollador17@wog.co
2. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia, Bogotá D.C., Desarrollador Junior Interwarp Solutions Correo electrónico: tozamedw@gmail.com
3. Docente de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: djmosquerap@udistrital.edu.co

1. Introducción

Se creía que saber de programación era solo para personas que tuvieran unas grandes bases o estudios sobre el tema, pero con el avance de la tecnología y considerando la interacción de las personas con esta, la suposición ha pasado a ser un tema del pasado. En los últimos años, se han dado a conocer proyectos y herramientas desarrolladas con el fin de apoyar la educación, pero también para que los niños tengan más material en el proceso de aprendizaje; mediante el uso de estas herramientas, tanto docentes como padres tomaron la iniciativa de aprender, para después enseñarle a los niños a “programar” de manera amable.

El uso y enseñanza de la programación por medio de estas herramientas, brinda a los pequeños aprendices nuevas maneras de comprender y dar soluciones a problemas que anteriormente no podían solucionar; de tal forma, dicho aprendizaje fomenta la comprensión lógica que les permite analizar, desarrollar e implementar soluciones a los diferentes problemas que se les presenten, tanto en el ámbito académico en las diversas áreas de estudio como en el ámbito personal en su vida cotidiana.

Actualmente, un sistema educativo como el colombiano aún tiene demasiadas falencias que se ven demostradas en los resultados de pruebas como la PISA (*Programme for International Student Assessment*), donde, aunque el país ha subido su nivel según lo demuestra el artículo de la redacción *El Tiempo* [1], sigue teniendo unos puntajes bajos en comparación con los primeros puestos de esta prueba. Teniendo en cuenta lo anterior, en el estudio sobre calidad de la educación básica y media en Colombia de la Universidad de los Andes se afirma: “aunque ha habido mejoras en la calidad de la educación, aún hay signos preocupantes tanto en el nivel promedio de la calidad de la educación como en la distribución de la misma” [2-3]. De esta forma, basándose en los resultados de estas mismas pruebas (PISA), el país tiene un sistema educativo con muchas fallas haciendo que la calidad de la educación no sea la mejor o la más deseable [4], [5].

Incluso con la evolución y el paso del tiempo este sistema permite la implementación de nuevas herramientas —en este caso tecnológicas— en la educación, generando así que más y más niños, jóvenes y hasta adultos se sientan atraídos por la programación, fomentando las ganas y la motivación de aprender más sobre el tema y generando cambios muy importantes en su forma de pensar y desarrollo lógico, haciendo que lo anterior desarrolle toda una serie de competencias y mejore un poco los niveles de aprendizaje y educación.

Como iniciativa para mitigar poco a poco esta problemática, se plantea la posibilidad de introducir al niño desde un principio al mundo de la programación, sobre este objetivo se desarrolló un modelo pedagógico donde el niño siempre esté motivado a terminar lo que empezó; para esto, se comenzó con una serie de encuestas con el fin de saber qué los motivaría más a aprender y así determinar un proyecto para desarrollar con ellos.

A partir de una maquetación de clases, se abordan temas importantes que tendrán como fin el desarrollo de un proyecto (carro seguidor de línea). Tomando modelos pedagógicos y herramientas anteriormente nombradas (plataforma web, videotutoriales y robots), se desarrolla una página web con un contenido abarcado por tres temáticas, cada una explicando un tema importante; así, dentro de cada temática se encuentran videos explicativos que le permitirán al niño, y a los demás usuarios, ir aprendiendo lo necesario para desarrollar poco a poco el proyecto, esto permitirá que al llegar a la tercer temática el proyecto esté creado en su totalidad y el niño haya comprendido los temas, aumentando cada vez más su nivel de programación.

2. Tutor educativo

Sobre los tutores educativos puede afirmarse que: “son un recurso que permite facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizados como apoyo a las clases presenciales, pero también destinados en cursos online, constituyéndose como una herramienta capaz de mejorar la calidad de la educación” [6].

Dentro de estos tutores pueden haber dos clases como lo son las plataformas educativas y los videotutoriales, se dice entonces que: “Las plataformas educativas se constituyen como herramientas físico-virtuales que tienen la capacidad de interactuar al mismo tiempo con varios usuarios de forma educativa, ayudando de tal forma en el proceso de enseñanza-aprendizaje” [7].

En [8], en el desarrollo de *software*, habla de los videotutoriales como una fuente de información alternativa que permite documentar de forma más dinámica la información a explicar, además de brindar instrucciones paso a paso sobre algún tema, dando así eficientemente la información al usuario. En la Tabla 1 se pueden visualizar algunos de los proyectos relacionados más relevantes y con mayor impacto en este momento, los cuales contribuyeron a consolidar la idea que se presenta, pero también se procuró desarrollarlos un poco más, aplicando una serie de mejoras. Al momento de crear la plataforma se pensaron en cuatro metas primordiales, la primera fue tener una plataforma web que cumpliera a cabalidad con lo esperado por el usuario y que, al mismo tiempo, fuera adaptable a diferentes dispositivos desde donde se fuera a visualizar; por otro lado, ya que la educación se está dirigiendo hacia lo virtual, se pensó en videotutoriales, pues son una de las mejores herramientas para hacer el contenido más entendible para quien lo consuma;

para finalizar, se planeó en un contenido que no tuviese costo, ya que unas de las motivaciones principales es que la plataforma tenga el mayor alcance. DaedBot es un proyecto que consta de cada uno de los puntos evaluados en la Tabla 1, pero además se encuentra relacionada con un elemento valioso que es su contenido, pues las clases y videos se presentan de forma gratuita, permitiendo así que todos obtengan la información sin ninguna restricción.

3. Robótica educativa

Para entender la idea de la robótica en un contexto educativo o de aula (en términos virtuales, puede decirse que:

A través de la robótica educativa el docente puede desarrollar de forma práctica y didáctica aquellos conceptos teóricos que suelen ser abstractos y confusos para los estudiantes; usar esta estrategia tiene la ventaja adicional de simultáneamente despertar el interés del estudiante por esos temas [...]. En ese sentido, un ambiente de aprendizaje con robótica educativa, es una experiencia que contribuye al desarrollo de nuevas habilidades, nuevos conceptos, fortalece el pensamiento sistémico, lógico, estructurado y formal del estudiante, al tiempo que desarrolla su capacidad de resolver problemas concretos, dando así una respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual [14].

Tabla 1. Proyectos de enseñanza de programación.

	Plataforma web	Videotutoriales	Contenidos	Diseño web adaptable
Root [9]	No	No	Pago	Sí
Dash & dot [10]	Sí	Sí	Pago	Sí
Dagabot [11]	Sí	Sí	Pago	Sí
Thymio [12]	No	No	Gratis / pago	No
Evo + mit [13]	No	Sí	Gratis	Sí
Kibo [14]	Sí	Sí	Gratis	No
DaedBot	Sí	Sí	Gratis	Sí

Fuente: elaboración propia.

Existen varios proyectos similares a Daedbot (Tabla 2), pero con limitantes que le impiden ser proyectos completos, aunque no se cuente con un *software* propio, DaedBot cumple con los demás ítems evaluados en relación con sus similares, además que es el único que cumple con el resto de valores evaluados; se puede destacar que es uno de los que cuenta con *Open Source Hardware* y con el idioma del lugar donde se realizaron pruebas de adaptabilidad para sus usuarios.

4. Modelo pedagógico y didáctico

Al hablar de un modelo pedagógico se hace referencia a una manera de ver los procesos usados en la formación intelectual de un individuo, sin importar el nivel educativo en el que esté; está enfocado a considerar preguntas como ¿cómo se aprende?, ¿cómo se enseña?, ¿cuál es la mejor metodología para que se vea reflejado el aprendizaje en el individuo?

En los modelos pedagógicos encontramos se encuentran el tradicional, donde el aprendizaje está dado por medio de la transmisión de la información y los estudiantes solamente obedecen las reglas del docente; el modelo conductista, donde el manejo del aprendizaje es por medio de planteamiento y

cumplimiento de objetivos, con una transmisión de información un poco menos completa, motivando el aprendizaje; entre otros modelos como el romántico, desarrollista, socialista y en este caso el que utilizaremos a lo largo del proyecto el constructivista.

- **Constructivismo**

Sobre el modelo que se usará a lo largo del proceso formativo puede decirse lo siguiente:

Las teorías de la psicología social genética y lo que algunos teóricos denominan constructivismo social; avanza un poco más, reconoce que la función primaria del lenguaje es la construcción de mundos humanos contextualizados, no simplemente la transmisión de mensajes de un lugar a otro. Además, reconoce que la comunicación deviene del proceso social primario, es decir, vivimos inmersos en actividades sociales, donde el lenguaje forma parte de esas actividades, de tal forma que impregna la totalidad de la actividad social [8].

En la Figura 1 se presenta la forma en la cual se debe aplicar el modelo constructivista en la educación no presencial.

Tabla 2. Evaluación de puntos concretos de los proyectos.

	<i>Software propio</i>	<i>Pc, tablets, smartphones</i>	<i>Open source</i>	<i>Open source hardware</i>	<i>Fácil acceso (contenido virtual)</i>	<i>Idioma español</i>
Root	Sí	Sí	No	No	Solo con la compra de root	No
Dash & dot	No	Sí	Si	No	Sí	No
Dagabot	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí
Thymio	Sí	Solo computadoras	Sí	Sí	Sí	No
Evo + mit	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No
Kibo	No	No	No	No	Sí	No
DaedBot	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Si

Fuente: elaboración propia.

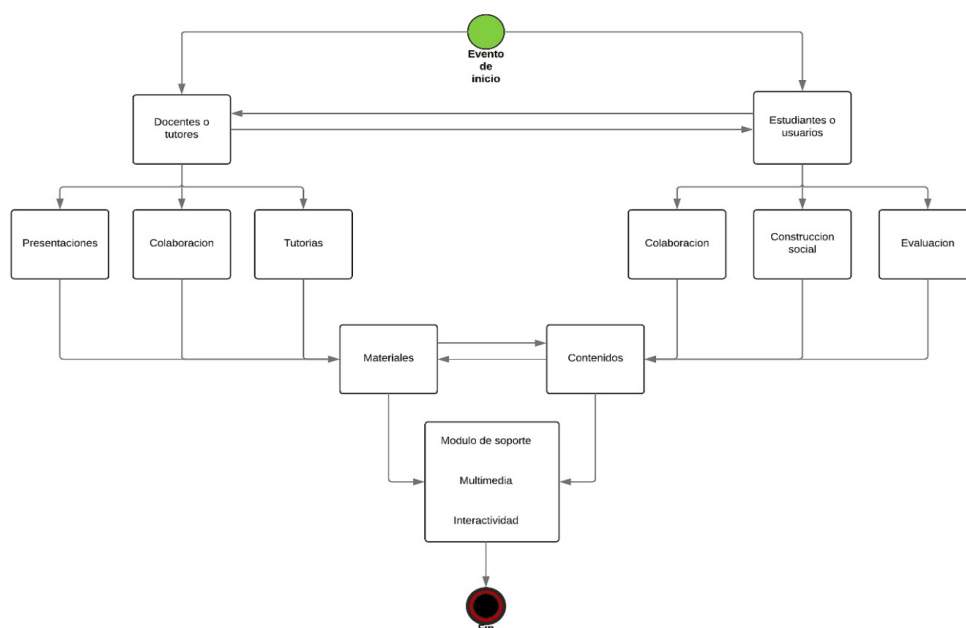


Figura 1. Modelos pedagógicos en los sistemas de enseñanza no presencial basados en nuevas tecnologías y redes de comunicación [7].

5. Metodología de trabajo *design of science* (ciencia del diseño)

Definir el problema específico de investigación y justificar el valor de una solución fue lo primero que se hizo en el proceso del desarrollo del tutor. Dado que la definición problema se utiliza para desarrollar una solución artefactual eficaz, puede ser útil para atomizarlo conceptualmente, de manera que la solución puede capturar la complejidad del problema (Figura 2).

Luego de tener definida la problemática se pasó a discutir cuáles serían los objetivos para la solución, estos pueden ser cuantitativos o cualitativa, por ejemplo, donde se espera una nueva plataforma para apoyar soluciones a los problemas no abordados hasta ahora. Los objetivos deben estar relacionados con la especificación problema. Los recursos necesarios para ello son conocimiento del estado de los problemas y soluciones actuales y su eficacia, si las hubiere.

El siguiente paso fue el diseño y desarrollo; en esta etapa se determinó la funcionalidad deseada de la

plataforma y su arquitectura y luego se pasó a crear la plataforma. Recursos requeridos para pasar de objetivos al diseño y desarrollo incluyen el conocimiento de la teoría que puede ser ejercida como una solución. Al tener lista la plataforma se pasó a demostrar la eficacia de esta, donde se tuvo que experimentar, simular, hacer un estudio de caso y varias pruebas.

Observar y medir qué tanto es compatible con una solución al problema fue el siguiente paso, este fue uno de los pasos finales donde se pasó hacer pruebas directamente con el usuario final. Esta actividad consiste en la comparación de los objetivos de una solución al actual, observando resultados del uso de la plataforma en la manifestación. Se requiere el conocimiento de métricas y técnicas de análisis correspondiente.

Finalmente comunicar el problema y su importancia, la plataforma, su utilidad y la novedad, el rigor de su diseño y su eficacia para los investigadores y otras audiencias relevantes fue el último paso a seguir donde se están demostrando los resultados obtenidos [10].

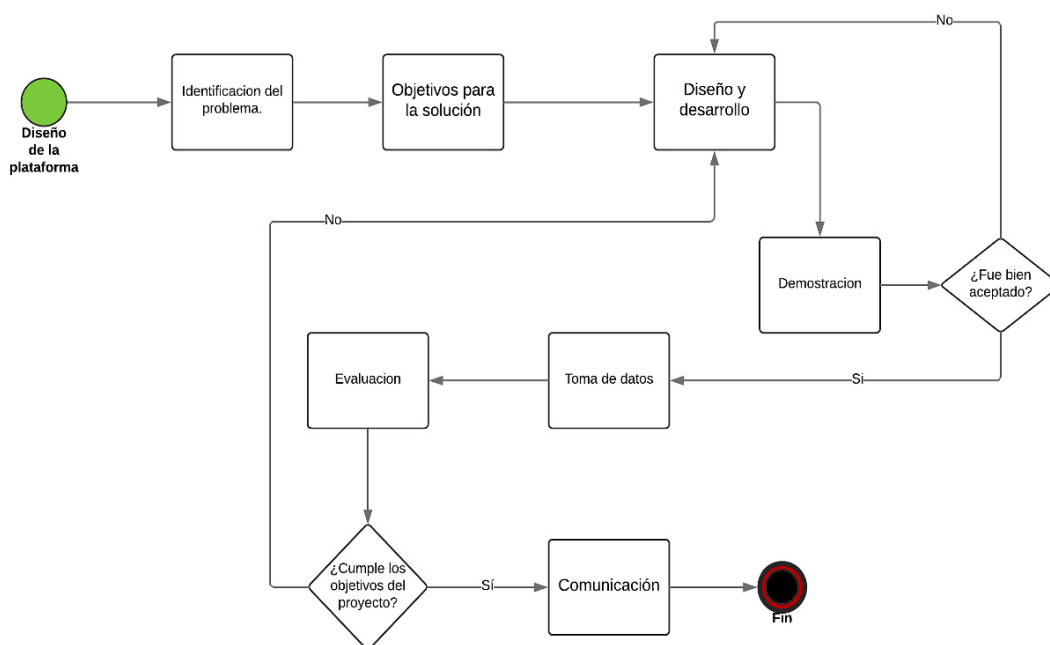


Figura 2. Modelo metodológico de la plataforma.

Fuente: elaboración propia.

6. Descripción de la solución (importancia de la solución)

Desde un principio se quiere introducir al niño en el mundo de la programación, para esto se desarrolló un modelo pedagógico donde el niño siempre esté motivado a terminar lo que empezó; se comenzó con una serie de encuestas para saber qué los motivaría más a aprender y así determinar un proyecto para desarrollar con ellos.

Después de esto, se desarrolló la maquetación de las clases y la forma en la que serán abordados los temas para lograr hacer el proyecto, esto de la mano de los mejores modelos pedagógicos con el fin de observar cómo mantener al niño siempre interesado en terminar el curso. Al hacer eso se decidió crear tres módulos de videotutoriales donde el proyecto es fomentar al niño a que pueda crear un carro seguidor de línea.

Pero antes de seguir en el desarrollo de los videotutoriales se observó la forma en que se aplicaría el modelo pedagógico, este se diseñó siguiendo el modelo de [9], documento en el cual se afirma:

Partimos del triángulo interactivo, que modeliza la interacción entre el profesor y los estudiantes en torno a una tarea o contenido de aprendizaje. Las interacciones se van construyendo en el transcurso del proceso de enseñanza y de aprendizaje a partir de las aportaciones respectivas, e implican una manipulación activa de los objetos de conocimiento por parte de los aprendices [9].

Teniendo en cuenta lo anterior, cabe mencionar que se puede visualizar un prototipo en la Figura 3. Luego de hacer un estudio sobre el tema, se decidió primero determinar cuáles son los puntos de desarrollo para crear los contenidos. En el proceso de búsqueda se encuentra que varios docentes y autores referencian sus modelos educativos en ciertos puntos, los cuales fueron condensados en los siguientes: la pasión, curiosidad, imaginación, pensamiento crítico y determinación.

• Pasión

No importa que la educación sea una obligación, sin pasión es difícil que un niño desarrolle todo su

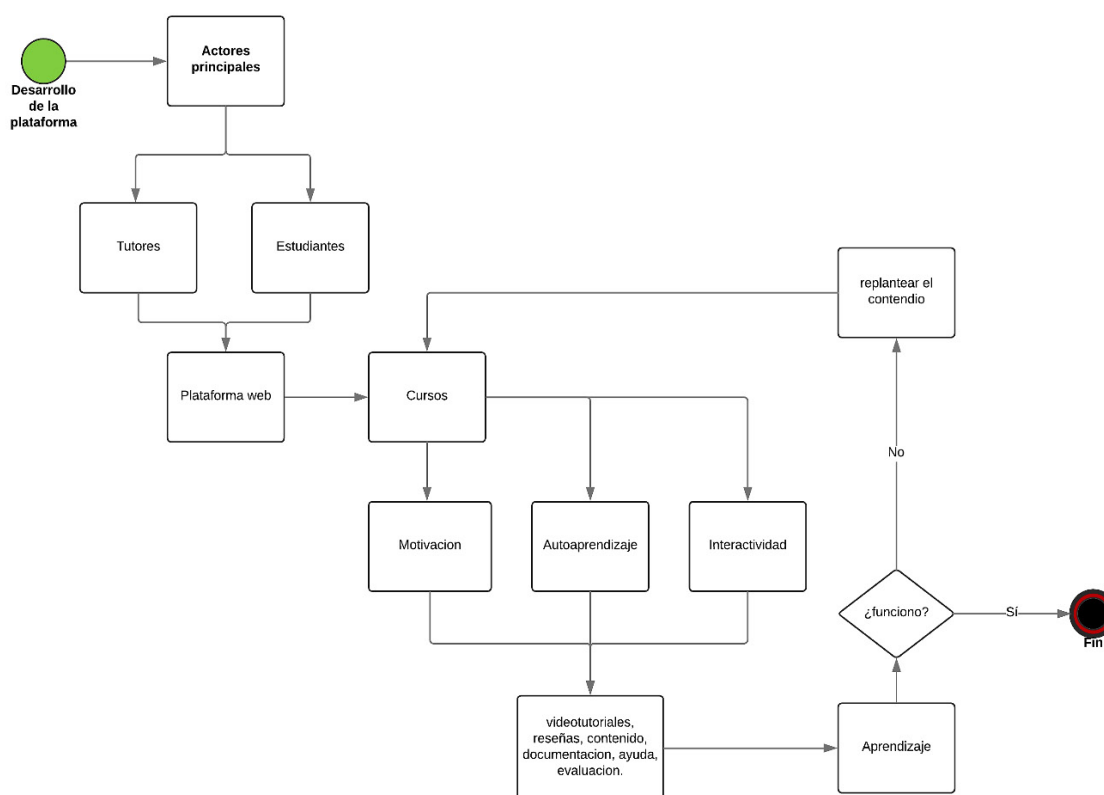


Figura 3. Prototipo modelo pedagógico aplicado para la plataforma.

Fuente: elaboración propia.

posible potencial, por eso se debe incitar a que el niño tenga todas las ganas de empezar un nuevo día o de ver una nueva clase.

- **Curiosidad**

Despertar la curiosidad del niño con las preguntas correctas es más importante que hacer que el niño memorice todas las respuestas, y aquí es donde entra la motivación con los algoritmos o las supercomputadoras, las cuales nos regalan un método más didáctico para la enseñanza.

- **Imaginación**

Los niños son una gran fuente de imaginación y nos brindan gran cantidad de soluciones con sus diferentes ideas; en este ámbito, gracias a esa creatividad inocente, pueden dar solución a un algoritmo con una pequeña facilidad.

- **Pensamiento crítico**

El desarrollo del pensamiento crítico en un niño hará que el pequeño sea capaz de distinguir la mejor solución de las posibles escuchadas o pensadas por él mismo.

- **Determinación**

Es necesaria la perseverancia para cumplir las metas a largo plazo, dado que en el área de la programación no suelen salir los algoritmos o programas a la primera se tiene que activar en el niño la paciencia y perseverancia para que, aunque sus programas no salgan de inmediato, quiera completar sus tareas hasta lograr el completo desarrollo y funcionamiento de su proyecto.

Orientados en estos cinco puntos, se observa la forma en la que los proyectos y cursos más importantes,

no solo de plataformas educativas sino de educación presencial, se basan para crear sus modelos educativos. Asimismo, se evidencia cómo, apoyados de la pedagogía y la tecnología, hacen que sus aprendices tengan una mejor educación y un mayor acceso a ella.

Después de esto se continuó con la creación de los módulos: el primero sería la introducción al curso donde al niño se le incita a hacer el curso promoviendo desde un principio el proyecto final, y se manejan los temas más simples pero más importantes de todo el curso (el desarrollo de la lógica). El segundo es la unión con otra herramienta que brinda una más amplia opción para enseñar y se vincula perfectamente con la primera. Para finalizar, con los módulos se lleva al niño a un punto más avanzado donde ya aprende un poco del lenguaje de programación y termina logrando realizar el proyecto.

Al tener listo el diseño de los módulos, se pasó a crear los videotutoriales donde se implementó la metodología, los modelos y la pedagogía, este fue uno de los procesos más complejos puesto que se debieron realizar varias pruebas

para lograr tener el objetivo en cada uno de los videos y que estos cumplieran las métricas que se plantearon, asimismo que al momento de ser consumido el contenido tuviera buen efecto sobre el niño.

Una vez terminado el contenido audiovisual se pasó a la creación de la plataforma web. En el desarrollo de esta se buscó un diseño que contará con ciertas cosas, en primer lugar, que no fuera pesada a la vista con mucho contenido, que fuera más amena visualmente para el usuario; segundo, que la navegación fuese organizada y, para finalizar, en la parte donde están directamente montados los videos se creó un orden en el cual el usuario puede saber en qué video va y cuál le sigue en su proceso, esto en la parte de la construcción de la plataforma web (Figura 4).

7. Validación

El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) es una teoría de sistemas de información que modela cómo los usuarios llegan a aceptar y utilizar una tecnología, en esa medida:

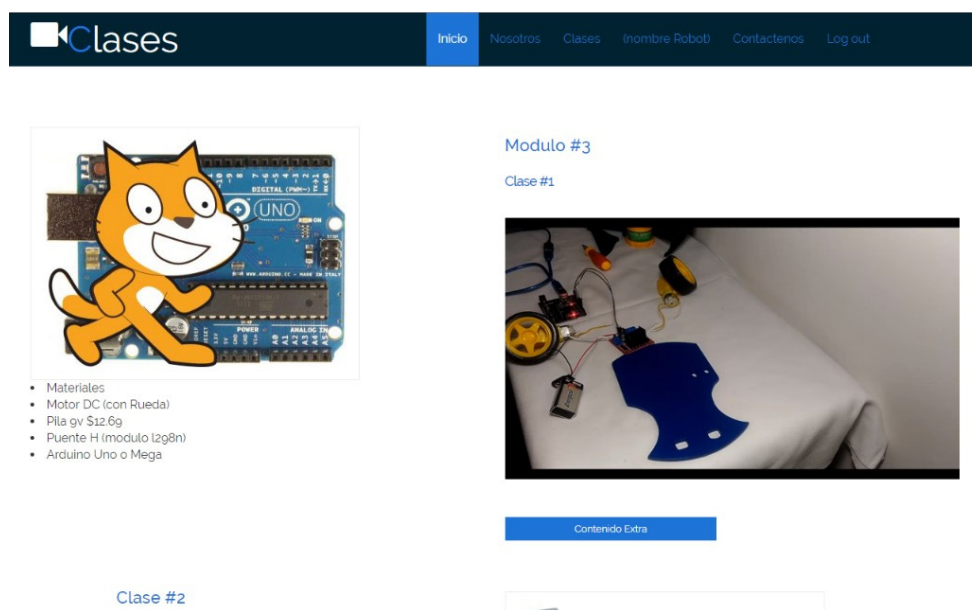


Figura 4. Plataforma DaedBot.

Fuente: elaboración propia.

Según Davis, et al. (1989), el propósito de TAM es explicar las causas de aceptación de las tecnologías por los usuarios. El TAM propone que las percepciones de un individuo en la utilidad percibida y facilidad de uso percibida de un sistema de información, sean concluyentes para determinar su intención para usar un sistema [11].

A través de la investigación y metodología:

Se utilizó el estudio de campo, debido a la naturaleza de las variables de la investigación. Kraemer y Bjorn (1991) definen a la investigación de campo como la "recolección de información para propósitos científicos de una muestra de la población que usa instrumentos estandarizados o protocolos" [11].

Dicho estudio permite generalizar, siguiendo los resultados del estudio aplicado a una determinada población, con el fin de entender cómo reacciona una población total. La recolección de datos "Según Kerlinger (1986), hay tres métodos de recolección de datos: por correo, por teléfono y cara a cara [...]. Sommer (2001) habla acerca de la distribución de los formularios, que puede ser por reuniones grupales, distribución individual o por correo" [11]. Cada método trae consigo sus ventajas y desventajas, en este caso se implementó el método cara a cara para recolectar los datos y la distribución individual con respecto a los formularios.

Al desarrollar la encuesta deben considerarse varios problemas al desarrollar una encuesta. La calidad, validez y efectividad de la investigación pueden ser impactadas por varios factores: tipo de pregunta, formulación de las preguntas, sucesión, formato, estructura y flujo del instrumento [11].

La encuesta de investigación se desarrolló para medir la estructura del modelo teórico y determinar cómo influye en el resultado de la aceptación del usuario en la enseñanza de la programación. La encuesta comprendió veinticinco preguntas divididas en cuatro secciones: manejo de plataforma, lógica, concentración y herramientas SW, donde las

preguntas fueron del tipo SÍ/NO, opción múltiple y escala de Likert.

En la entrada y análisis de datos se pueden usar varios medios para codificar las encuestas: paquetes estadísticos, hojas de cálculo, entre otros [11]. En esta investigación se utilizó Google Forms y Microsoft Excel, para facilitar el proceso de entrada de datos y su análisis.

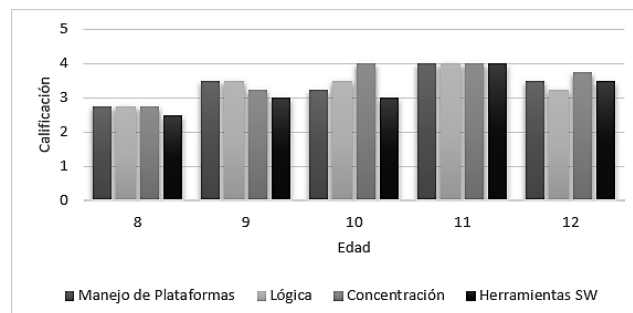


Figura 5. Promedio resultados primera encuesta.

Fuente: elaboración propia.

Al momento de implementar la metodología TAM en las validaciones del proyecto se integró un grupo de niños y niñas de diferentes instituciones educativas en la ciudad de Bogotá D.C., Colombia, dichos niños abarcan las edades entre los ocho y los doce años, a los cuales se les realizó una encuesta inicial para conocer sus habilidades y falencias en el área de informática, los ítems evaluados son manejo de plataformas, lógica, concentración, herramientas de SW y la puntuación de evaluación contiene el rango de uno como más bajo y cinco como el más alto, en Figura 5 se evidencia el promedio del total de resultados.

Al conocer los resultados obtenidos de la primera encuesta, se pasa a presentar las diferentes plataformas incluyendo a Daedbot, con el fin de buscar una solución a la problemática planteada y así saber si el uso de las diferentes plataformas en comparación con Daedbot tienen cierta limitación y no brindan al niño una completa experiencia de aprendizaje.

Daedbot consta de tres módulos (Figura 6), los cuales permitieron evidenciar el proceso de aprendizaje de los niños; así, el primer módulo —que

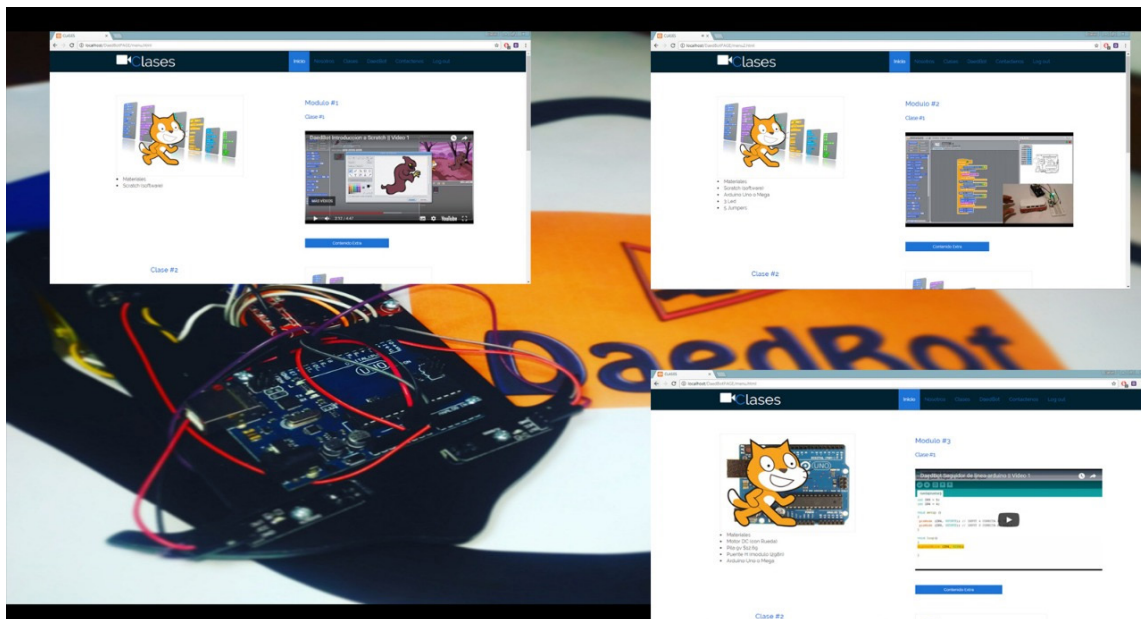


Figura 6. Módulos Daedbot.

Fuente: elaboración propia.

tenía como tema principal la herramienta Scratch—entregó a los niños las bases para completar el proyecto, además de despertar el interés de seguir en el curso; el segundo módulo proporciona la primera interacción de manejo de robótica vinculada con la programación entre hardware y software, por último, el tercer módulo y el más difícil otorga al niño la forma de trabajar directamente con un lenguaje de programación que, a su vez, se enlaza con la robótica, logrando que la construcción del carro seguidor de línea sea fructífera, tanto para el curso como para mitigar la problemática.

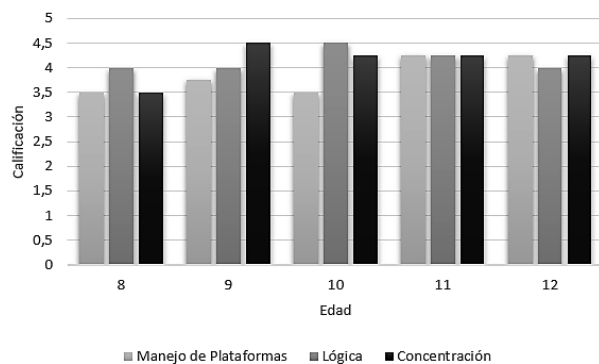


Figura 7. Promedio resultado Dash y Dot.

Fuente: elaboración propia.

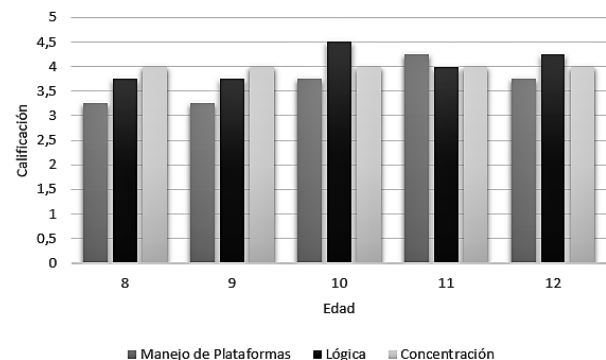


Figura 8. Promedio resultado Thymio.

Fuente: elaboración propia.

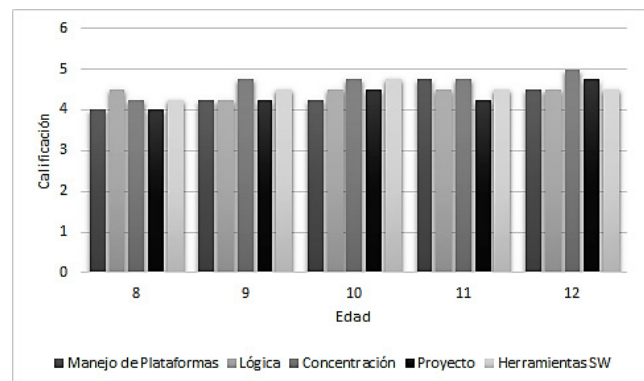


Figura 9. Promedio resultado Daedbot.

Fuente: elaboración propia.

Dash y Dot y Thymio fueron otros proyectos con los cuales se decidió poner a los estudiantes a trabajar con el fin de obtener distintos resultados, cabe resaltar que cada estudiante solo trabajaba con un proyecto; mediante Dash y Dot los estudiantes aumentaron un 6% sus resultados con respecto a la primera encuesta (Figura 7); de igual modo, los estudiantes que trabajaron con Thymio aumentaron un 5% sus resultados (Figura 8); por su parte, Daedbot, como proyecto principal, facilitó a los estudiantes aumentar un 10% en los resultados de la encuesta realizada al comienzo del curso (Figura 9), además de realizar la construcción del proyecto (carro seguidor de línea) como se muestra en la Figura 10, el cual permitió obtener mejores resultados y evidenciar más el interés de los niños (Figura 11).

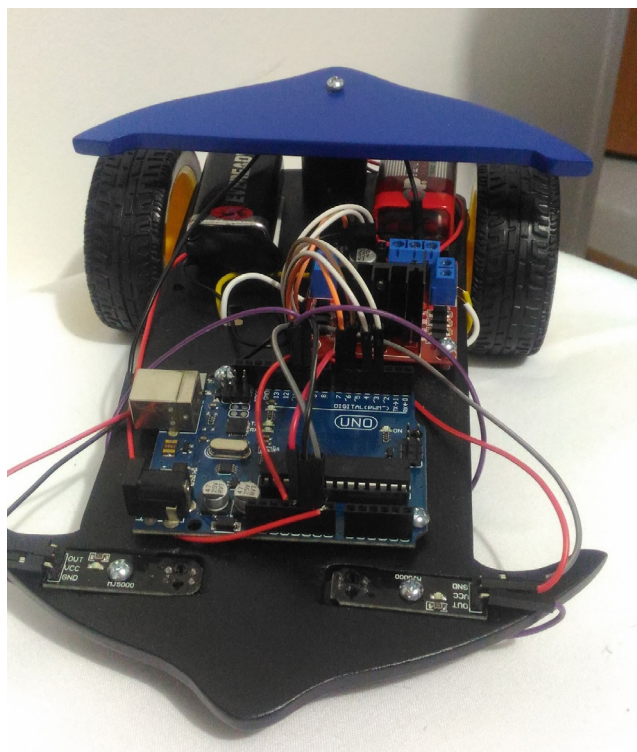


Figura 10. Carro seguidor de línea.

Fuente: elaboración propia.

Por último, en la Figura 12 se muestra que todos los proyectos superan los resultados de la primera encuesta, por lo tanto, son buenos para la enseñanza; sin embargo, Daedbot es el que mejor resultados

arrojó al momento de evaluar nuevamente a los niños, ya que este cuenta con mayor acceso a sus herramientas (carro, plataforma), el idioma también facilitó el proceso y su contenido, debió a la metodología usada, hizo que fuera el proyecto que mejor solución dio a la problemática, caso contrario de los otros proyectos con los que solo se pudo trabajar mediante su plataforma; también fue amigable con respecto a su desarrollo y utilización.



Figura 11. Uso de la plataforma DaedBot.

Fuente: elaboración propia.

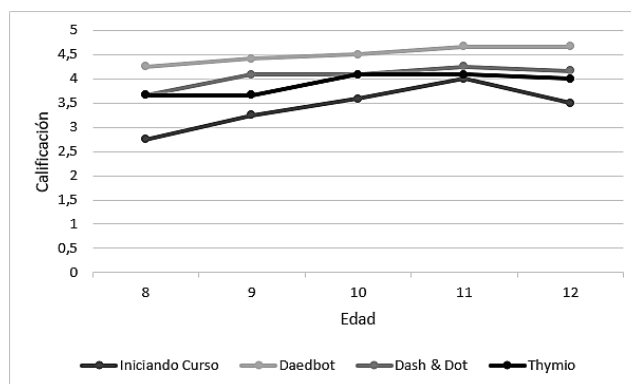


Figura 12. Promedio aprendizaje de los proyectos.

Fuente: elaboración propia.

8. Conclusiones

Al ser estudiantes de una carrera tecnológica orientada al desarrollo de *software*, se facilitó el desarrollo de los video-tutoriales, lo que es de gran ventaja para la creación de tutorías orientadas a estos temas. En el

desarrollo de las pruebas con los niños se evidencia que el manejo de la pedagogía debe ser consistente, puesto que si no se mantiene a línea el aprendiz no mantiene su motivación. Por otro lado, aunque sea una plataforma web y el objetivo principal sea que el niño aprenda solo con la herramienta, se evidencia que es necesario un tipo de acompañamiento tanto para dudas, como para ayudar a mantener al niño motivado a culminar el curso.

La creación de la herramienta (carro seguidor de línea) fue fundamental para el desarrollo de las tutorías, además de ser de gran ayuda tener un elemento físico, lo cual generó que el niño quisiera interactuar más y terminar el proyecto.

Al trabajar con niños es importante saltarse un poco la metodología normal y antigua de las aulas de clase, ya que esto ha desarrollado que el niño se aburra, por eso se planteó que los videotutoriales fueran poco teóricos y muy prácticos, y al ser un contenido web es aún más importante tener al niño concentrado en el curso ya que se cuenta con una mayor cantidad de distracciones. Por otro lado, es necesario resaltar que una ventaja del proyecto es el precio, ya que, aunque las tutorías en el curso no tienen ningún costo, la elaboración del carro sí, pero la construcción de esta herramienta no tiene un costo muy elevado, haciendo que sea uno de los proyectos más baratos. Gracias al desarrollo de nuevas tecnologías, programas y herramientas, ha sido posible renovar espacios que son importantes como es el educativo, esto fomentando el desarrollo de la educación, especialmente en los más pequeños. Es importante que desde pequeños tengan conocimiento de la informática, especialmente de la programación, ya que permite el crecimiento intelectual, debido al continuo surgimiento de lógica a partir de la solución de problemas cada vez más complejos.

Referencias

- [1] El Tiempo, "Colombia avanzó en pruebas Pisa, pero sigue lejos de los mejores", 2016.
- [2] F. Barrera, D. Maldonado y C. Rodríguez, "Calidad de la educación básica y media en Colombia: diagnóstico y propuestas", 2017 [En línea]. Disponible en: http://www.urosario.edu.co/urosario_files/7b/7b49a017-42b0-46de-b20f-79c8b8fb45e9.pdf
- [3] G. M. Reyes, G. A. Díaz, J. A. Dueñas y A. Bernal, "¿Educación de calidad o calidad de la educación? Uno de los objetivos de desarrollo sostenible y el camino para el desarrollo humano", *Revista de la universidad de la Salle*, n°. 71, pp. 251-272, 2016.
- [4] F. Cajiao, "El 'sistema' educativo que no existe en Colombia", 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.razonpublica.com/index.php/economia-y-sociedad/8404-el-%E2%80%99C-sistema%E2%80%99D-educativo-que-no-existe-en-colombia.html>
- [5] M. J. Gómez, C. M. Virseda, A. N. Moncayo y J. C. Torrego, *8 ideas clave. La tutoría en los centros educativos*. España: Graó, 2014.
- [6] J. Aguilar et al., "Computational platform for the educational model based on the cloud paradigm," in *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, October, 2015.
- [7] F. Á. Bravo y A. Forero, "La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales" *Revista TESI*, vol. 13, n°. 2, pp. 120-136, 2012.
- [8] H. Rodríguez, "Del constructivismo al constructonismo: implicaciones educativas", *Revista Educación y Desarrollo Social*, vol. 2, n°. 1, pp. 71-89, 2007.
- [9] H. N. Santangelo, "Modelos pedagógicos en los sistemas de enseñanza no presencial basados en nuevas tecnologías y redes de comunicación", *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 24, pp. 135-159, 2000.
- [10] K. Peffers et al., "The design science research process: a model for producing and presenting information systems research," in *Proceedings of the first international conference on design science research in information systems and technology (DES-RIST 2006)*, 2006, pp. 83-106: CGU Claremont, CA.

- [11] L. A. Yong, "Modelo de aceptación tecnológica (TAM) para determinar los efectos de las dimensiones de cultura nacional en la aceptación de las tic", *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*, vol. 14, n°. 1, pp. 131-171, 2004.
- [12] F. Mondada et al., "Bringing Robotics to Formal Education: The Thymio Open-Source Hardware Robot," *IEEE Robotics & Automation Magazine*, n°. 99, pp. 1-1, 2017. <https://doi.org/10.1109/MRA.2016.2636372>
- [13] Evolve. "Ozobot". 13 de enero de 2017 [En línea] Disponible en: <https://ozobot.com/play/drawing-games>
- [14] M. Rosenberg y M. Umaschi Bers. "KinderLab" 13 de enero de 2017 [En línea] Disponible en: <http://kinderlabrobotics.com/kibo/>

